



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 198 06 085 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
**B 23 Q 1/44**  
B 23 Q 1/01  
B 23 P 23/00  
B 23 Q 39/00

(21) Aktenzeichen: 198 06 085.8  
(22) Anmeldetag: 14. 2. 98  
(43) Offenlegungstag: 29. 4. 99

DE 198 06 085 A 1

(66) Innere Priorität:  
197 45 991.9 20. 10. 97  
(71) Anmelder:  
Hüller Hille GmbH, 71636 Ludwigsburg, DE  
(74) Vertreter:  
Dahlkamp, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45128 Essen

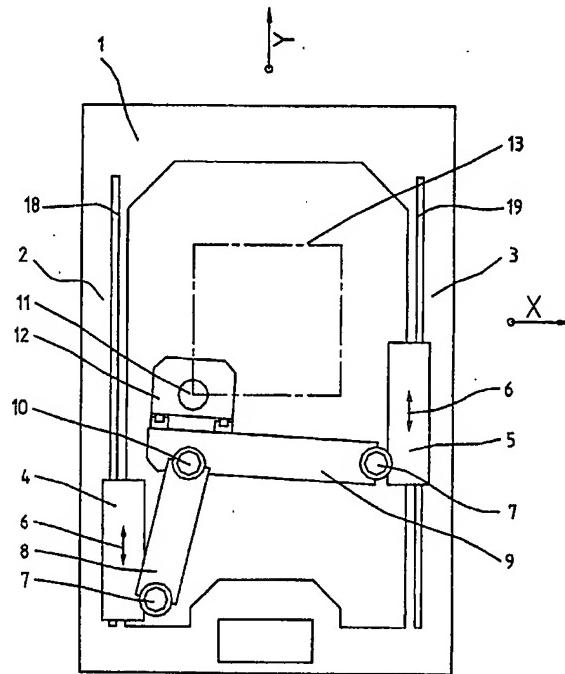
(72) Erfinder:  
Hanrath, Georg, 71729 Erdmannhausen, DE;  
Stengele, Gerald, 28211 Bremen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(34) Werkzeugmaschine zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken

(57) Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken mit einem Maschinengestell, mit schwenkbar gelagerten, in einer X-Y-Ebene verstellbaren Koppeln, die gelenkig miteinander verbunden sind, mit einem an einer Koppel angeordneten Werkzeugträger, der einen in der von der X-Y-Ebene unabhängigen Z-Richtung beweglichen Schlitten aufweist, und mit voneinander unabhängigen Antrieben zum Verstellen der Koppeln. Eine Werkzeugmaschine, die sich durch einfachen und kompakten Aufbau sowie durch große Steifigkeit des Koppelsystems auszeichnet, ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Koppeln (8, 9) an zwei Schlitten (4, 5) gelagert sind, welche in gestellfesten Führungen mit Hilfe je eines Antriebes verstellbar sind, wobei die Führungen im wesentlichen zueinander parallel angeordnet sind und die Koppeln, betrachtet in der Projektion auf eine X-Y-Ebene, zwischen den Führungen liegen.



DE 198 06 085 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken mit einem Maschinengestell, mit schwenkbar gelagerten, in einer X-Y-Ebene verstellbaren Koppeln, die gelenkig miteinander verbunden sind, mit einem an einer Koppel angeordneten Werkzeugträger, der einen in der von der X-Y-Ebene unabhängigen Z-Richtung beweglichen Schlitten aufweist, und mit voneinander unabhängigen Antrieben zum Verstellen der Koppeln.

- Unter Koppel wird ein Hebel oder Lenker verstanden, der an beiden Enden über einachsige und parallelachsige Gele

nenke an andere Bauteile angeschlossen ist.

Eine Werkzeugmaschine der eingangs beschriebenen Gattung ist bekannt (Prospekt "Dyna-M" des Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen, September 1997). Bei der bekannten Ausführung ist jede der beiden Koppeln über eine weitere Koppel mit dem Maschinengestell verbunden, so daß die vier Koppeln in einer Projektion ein W bzw. M bilden. Die Antriebe sind als schwenkbar am Maschinengestell gelagerte Vorschubeinheiten ausgebildet, die schwenkbar am Werkzeugträger gelagert sind. Durch Verstellen einer oder beider Vorschubeinheiten kann der Werkzeugträger innerhalb einer in der X-Y-Ebene liegenden Arbeitsfläche ver stellt werden. Durch Verstellung des auf dem Werkzeugträger angeordneten Schlittens in Z-Richtung entsteht ein Arbeitsraum. Diese Werkzeugmaschine besitzt einen verhältnismäßig komplizierten Aufbau. Sie benötigt auch verhältnismäßig viel Raum. Nachteilig ist auch, daß die Koppeln so angeordnet sind, daß sie bei in der X-Y-Ebene wirkenden und an dem auskragenden Z-Schlitten angreifenden Belastungen stets auf Torsion beansprucht sind. Das ist für die Koppeln ein sehr ungünstiger Lastfall, denn nur durch eine Erhöhung der Torsionssteifigkeit entgegengewirkt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Werkzeugmaschine der eingangs beschriebenen Gattung anzugeben, die sich durch einfaches und kompakten Aufbau sowie durch große Steifigkeit des Koppelsystems auszeichnet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mindestens zwei Koppeln an zwei Schlitten gelagert sind, welche in gestellfeste Führungen mit Hilfe je eines Antriebes verstellbar sind, wobei die Führungen im wesentlichen zueinander parallel angeordnet sind und die Koppeln, betrachtet in der Projektion auf eine X-Y-Ebene, zwischen den Führungen liegen. Die Koppeln und die beiden Schlitten mit ihren Führungen lassen sich auf verhältnismäßig kleinem Raum unterbringen, ohne daß dadurch die vom Werkzeugträger erreichbare Arbeitsfläche in der X-Y-Ebene eingeschränkt wird. Der konstruktive Aufbau ist einfacher und übersichtlich. Hinzu kommt, daß beim Einsatz von nur zwei Koppeln auch die Steifigkeit des Koppelsystems erheblich verbessert wird.

Bei einer bevorzugten Ausführung sind die Koppeln im Bereich ihrer den Schlitten abgewandten Enden gelenkig miteinander verbunden. Damit besteht die Möglichkeit, den Werkzeugträger an einer beliebigen Stelle seiner zugeordneten Koppel anzuordnen. Vorzugsweise soll der Werkzeugträger jedoch im Bereich des freien Endes einer Koppel angeordnet sein, weil dadurch die Arbeitsfläche in der X-Y-Ebene maximiert wird.

Im übrigen können die Koppeln unterschiedliche Längen besitzen. Insbesondere können die unterschiedlichen Längen der Koppeln derart eingerichtet sein, daß die Koppeln bei allen Betriebsstellungen zwischen sich einen Winkel im Bereich von 90° bilden. Das trägt wesentlich zur Versteifung des Koppelsystems bei. Es ist aber auch ein geringerer Winkel von z. B. 60° möglich.

Wenn der Werkzeugträger direkt an einer Koppel befe

stigt ist, verdreht er sich bei der Verstellung der Koppeln zusammen mit seiner Koppel um die eigene Achse. Das kann vermieden werden mit einer Ausführung, bei der an einem der beiden Schlitten mit gegenseitigem Abstand zwei Koppeln gleicher Länge gelagert sind, die parallelogrammatisch an ihrem schlittenabgewandten Ende gelenkig an eine Verbindungskoppel angeschlossen sind, wobei der Werkzeugträger an der Verbindungskoppel befestigt ist.

Im folgenden werden in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert; es zeigen:

**Fig. 1** schematisch und teilweise das Maschinengestell einer Werkzeugmaschine mit einem darin angeordneten Koppelsystem,

**Fig. 2 bis 4** andere Funktionsstellungen des Gegenstandes nach Fig. 1,

**Fig. 5** eine andere Ausführung des Gegenstandes nach Fig. 1.

Die in der Zeichnung nur teilweise dargestellte Werkzeugmaschine dient zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken. Sie besitzt ein Maschinengestell, von dem nur ein Rahmen 1 dargestellt ist, dessen in einer X-Y-Ebene liegende Rahmenwangen 2, 3 einander gegenüberliegende und zueinander parallele, Führungen 18, 19 für daran verschiebbare Schlitten 4, 5 aufweisen. Jeder Schlitten 4 bzw. 5 weist einen nicht dargestellten Antrieb auf, mit dem der Schlitten 4 bzw. 5 in Richtung des Doppelpfeils 6 längs seiner Führung verstellbar ist. Die Antriebe sind unabhängig voneinander betätigbar.

Jeder Schlitten 4 bzw. 5 trägt ein Gelenk 7 für eine daran gelagerte Koppel 8 bzw. 9. Die beiden Koppeln 8 bzw. 9 sind im Bereich ihrer schlittenabgewandten Enden über ein weiteres Gelenk 10 miteinander verbunden. Die Achsen der Gelenke 7, 10 sind parallel zueinander und im wesentlichen orthogonal zu der von den Rahmenwangen 2, 3 bzw. den daran angeordneten Führungen definierten X-Y-Ebene ausgerichtet.

Im Bereich des schlittenabgewandten Endes der Koppel 9 ist auf der dem Gelenk 10 abgewandten Seite der Koppel 9 ein Werkzeugträger 11 befestigt. Der Werkzeugträger 11 weist einen Schlitten 12 auf, der orthogonal zur X-Y-Ebene, also in Z-Richtung mit Hilfe eines nicht dargestellten Antriebs verstellbar ist. Der Schlitten trägt ein nicht dargestelltes Werkzeug.

Die Koppeln 8, 9 weisen unterschiedliche Längen auf, wobei die Längen der Koppeln 8, 9 derart eingerichtet sind, daß die Koppeln 8, 9 bei allen Betriebsstellungen zwischen sich einen Winkel bilden, der im Bereich von 90° liegt.

Aus einem Vergleich der Fig. 1 bis 4 entnimmt man, daß der Werkzeugträger 11 durch unabhängige Verstellung der Schlitten 4, 5 innerhalb einer in den Figuren wiedergegebenen Arbeitsfläche 13 in der X-Y-Ebene verstellt werden kann. Durch Verstellung des Schlittens 12 in Z-Richtung ergibt sich ein entsprechender Arbeitsraum.

Bei der in Fig. 5 wiedergegebenen Ausführung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Teile. Am Schlitten 5 ist mit Abstand zum Gelenk 7 ein weiteres Gelenk 14 für eine zusätzliche Koppel 15 angeordnet, die die gleiche Länge besitzt wie die Koppel 9, wobei die beiden schlittenabgewandten Enden der Koppeln 9, 15 über Gelenke 10, 16 an eine Verbindungskoppel 17 angeschlossen sind, so daß die Koppeln 9, 15 mit der Verbindungskoppel 17 und dem Schlitten 5 ein Parallelogramm bilden. An der Verbindungskoppel 17 ist der Werkzeugträger 11 befestigt der bei dieser Ausführung keine Schwenkbewegungen um seine Achse ausführt, wenn er innerhalb der Arbeitsfläche 13 verstellt wird.

## Bezugszeichenliste

1 Rahmen	
2 Rahmenwange	
3 Rahmenwange	5
4 Schlitten	
5 Schlitten	
6 Doppelpfeil	
7 Gelenk	
8 Koppel	10
9 Koppel	
10 Gelenk	
11 Werkzeugträger	
12 Schlitten	
13 Arbeitsfläche	15
14 Gelenk	
15 Koppel	
16 Gelenk	
17 Verbindungskoppel	
18 Führung	20
19 Führung	

## Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken mit einem Maschinengestell, mit schwenkbar gelagerten, in einer X-Y-Ebene verstellbaren Koppeln, die gelenkig miteinander verbunden sind, mit einem an einer Koppel angeordneten Werkzeugträger, der einen in der von der X-Y-Ebene unabhängigen Z-Richtung beweglichen Schlitten aufweist, und mit voneinander unabhängigen Antrieben zum Verstellen der Koppeln, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei Koppeln (8, 9) an zwei Schlitten (4, 5) gelagert sind, welche in gestellfesten Führungen mit Hilfe je eines Antriebes verstellbar sind, wobei die Führungen im wesentlichen zueinander parallel angeordnet sind und die Koppeln, betrachtet in der Projektion auf eine X-Y-Ebene, zwischen den Führungen liegen.
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppeln (8, 9) im Bereich ihrer den Schlitten (4, 5) abgewandten Enden gelenkig miteinander verbunden sind.
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppeln unterschiedliche Länge besitzen.
4. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppeln (8, 9) bei allen Betriebsstellungen zwischen sich einen Winkel im Bereich von 90° bilden.
5. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Werkzeugträger (11) im Bereich des freien Endes einer Koppel (9) angeordnet ist.
6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß an einem der beiden Schlitten (5) mit gegenseitigem Abstand zwei Koppeln (9, 15) gleicher Länge gelagert sind, die parallelogrammartig an ihrem schlittenabgewandten Ende gelenkig an eine Verbindungskoppel (17) angeschlossen sind, und daß der Werkzeugträger (11) an der Verbindungskoppel (17) befestigt ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

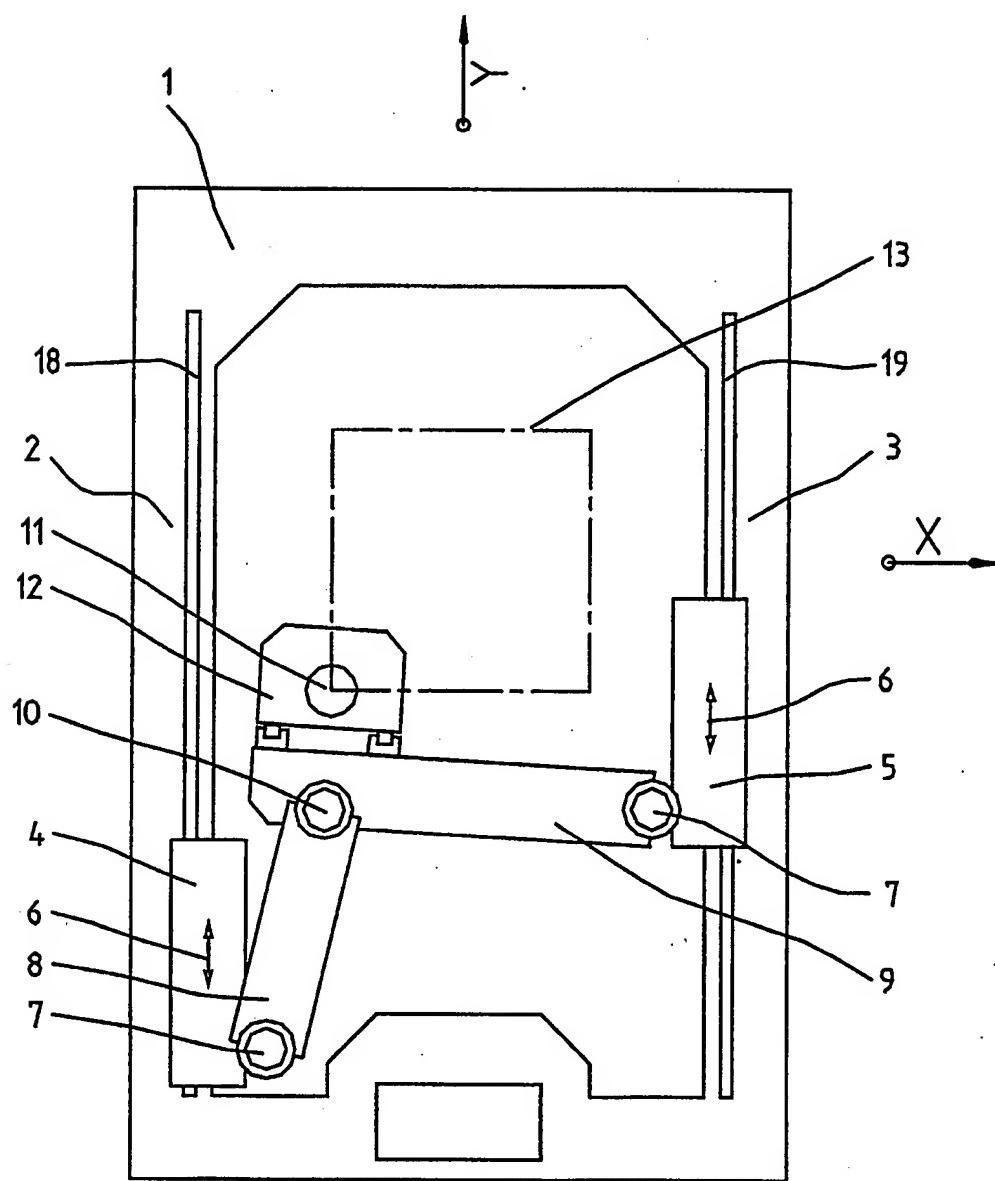


Fig. 1

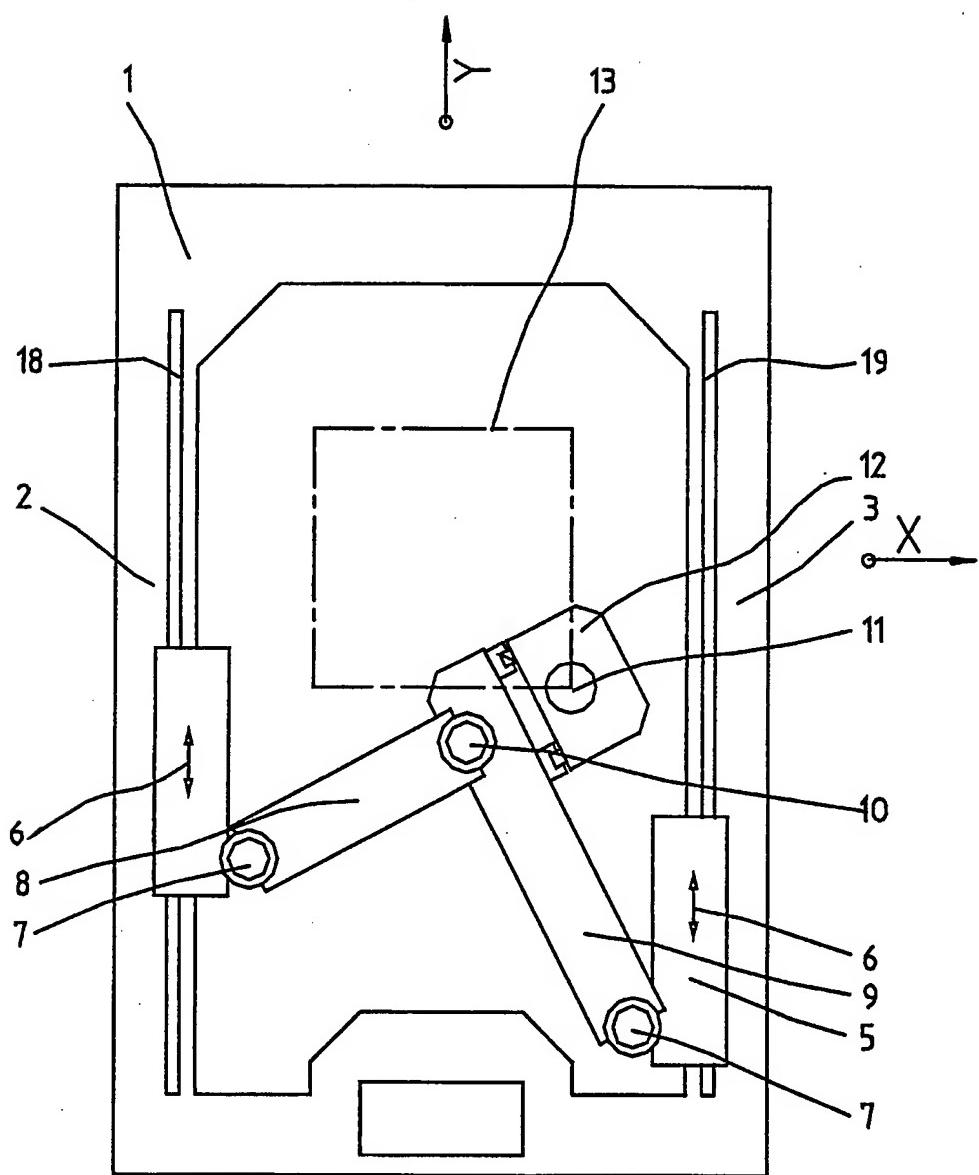


Fig. 2

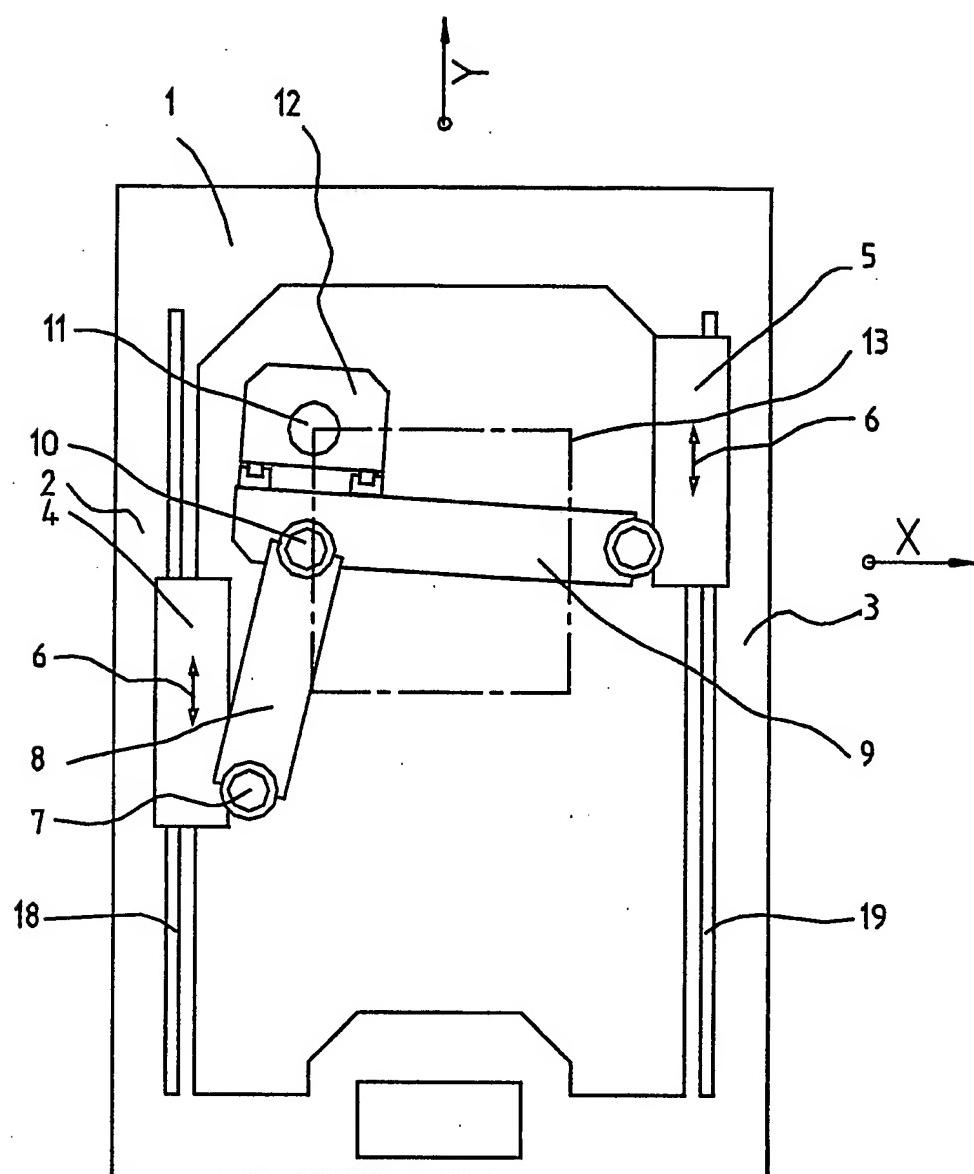


Fig. 3

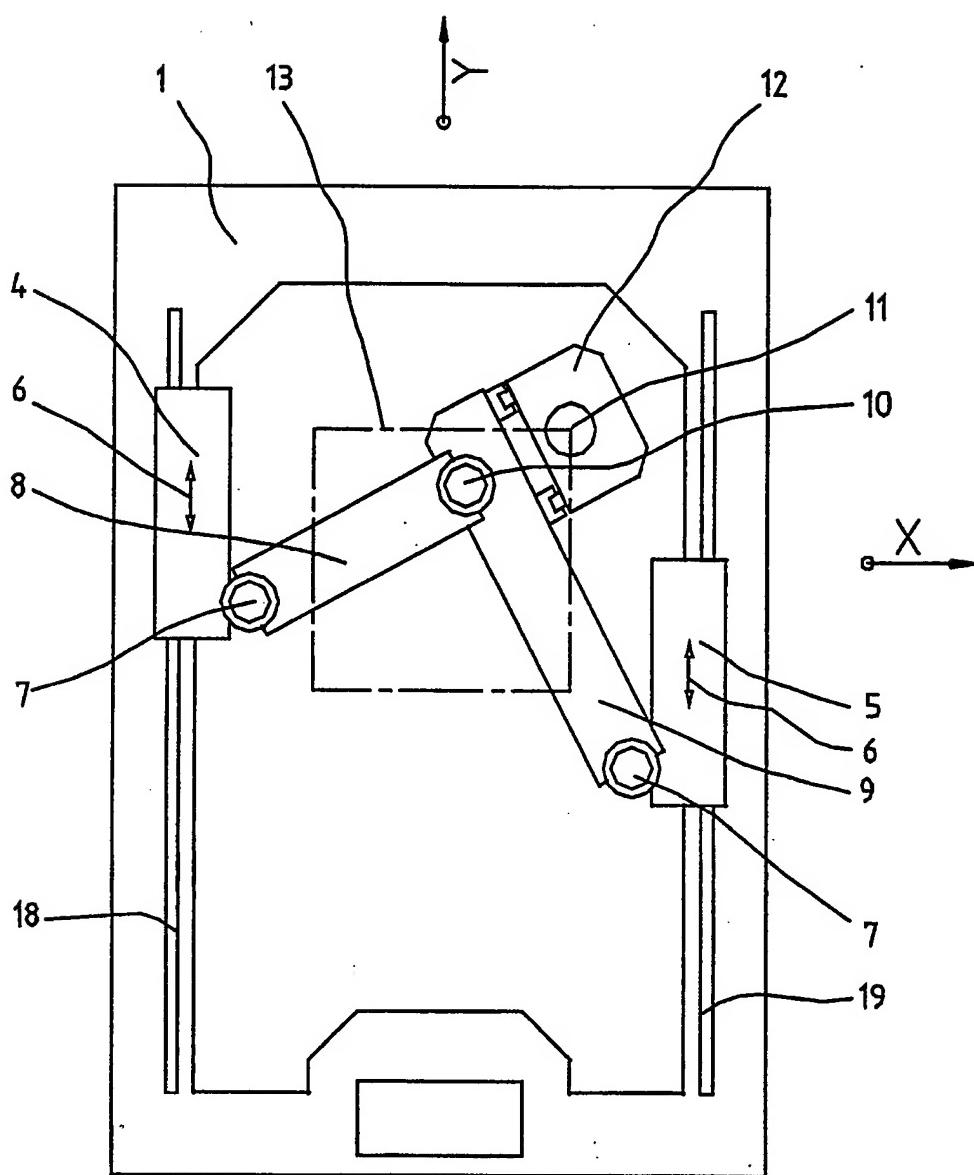


Fig. 4

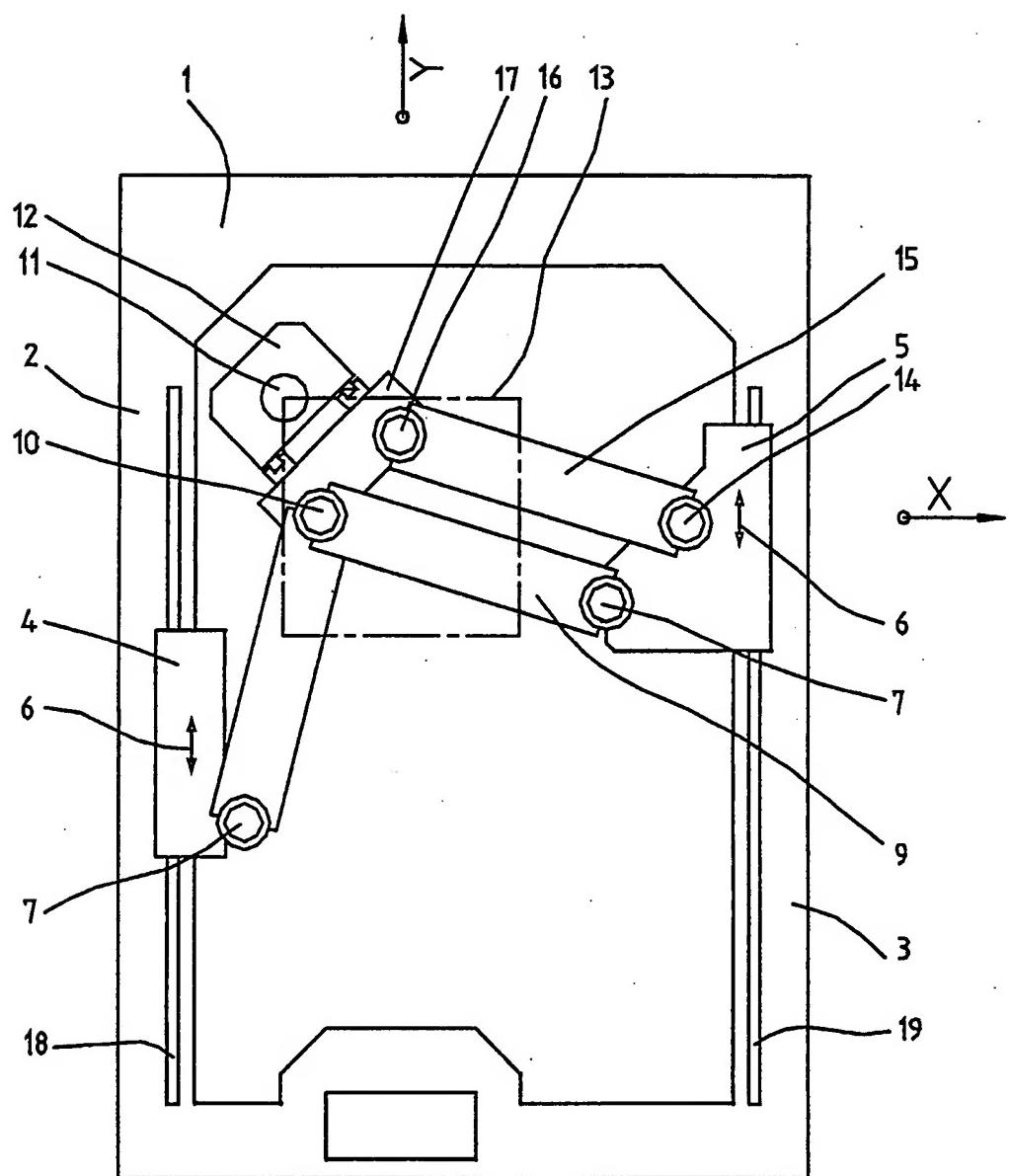


Fig.5

DERWENT-ACC-NO: **1999-265026**

DERWENT-WEEK: 200678

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Three axis machine tool comprises two pitched carriages  
in x and y planes linked to z-axis carrying tool holder

INVENTOR: HANRATH, G; STENGELE, G

PATENT-ASSIGNEE: HUELLER HILLE GMBH[HUELН], CROSS HUELLER GMBH[CROSN],  
HUELLER L[HUELJ]

PRIORITY-DATA: 1997DE-1045991 (October 20, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19806085 A1	April 29, 1999	N/A	008	B23Q 001/44
EP 916446 A1	May 19, 1999	G	000	B23Q 001/60
BR 9803876 A	December 7, 1999	N/A	000	B23P 023/00
KR 99036640 A	May 25, 1999	N/A	000	B23Q 001/00
US 6328510 B1	December 11, 2001	N/A	000	B23C 001/00
EP 916446 B1	May 2, 2002	G	000	B23Q 001/60
DE 59803973 G	June 6, 2002	N/A	000	B23Q 001/60
DE 19806085 B4	November 11, 2004	N/A	000	B23Q 001/44
KR 472216 B	July 18, 2005	N/A	000	B23Q 001/00

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK  
NL PT RO SE SI AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19806085A1	N/A	1998DE-1006085	February 14, 1998
EP 916446A1	N/A	1998EP-0115050	August 11, 1998
BR 9803876A	N/A	1998BR-0003876	October 6, 1998
KR 99036640A	N/A	1998KR-0038160	September 16, 1998
US 6328510B1	N/A	1998US-0161891	September 28, 1998
EP 916446B1	N/A	1998EP-0115050	August 11, 1998
DE 59803973G	N/A	1998DE-0503973	August 11, 1998
DE 59803973G	N/A	1998EP-0115050	August 11, 1998
DE 59803973G	Based on	EP 916446	N/A
DE 19806085B4	N/A	1998DE-1006085	February 14, 1998
KR 472216B	N/A	1998KR-0038160	September 16, 1998
KR 472216B	Previous Publ.	KR 99036640	N/A

INT-CL (IPC): B23C001/00, B23P023/00, B23Q001/00, B23Q001/01,

B23Q001/26 , B23Q001/44 , B23Q001/48 , B23Q001/56 , B23Q001/60 ,  
B23Q001/62 , B23Q039/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19806085A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The position of the tool holder (11) in the X and Y plane, within the work area (13), is governed by two carriages (4,5) which run on fixed parallel guides (18,19). The carriages have pivots (7), which connect to links (8,9) of different length. A common pivot (10) joins the links at an angle of about 90 deg. . The Z-axis side (12), mounted on one link, carries the tool holder. Alternatively, a parallelogram linkage connects one carriage to the Z-axis slide.

USE - For controlling the position of the tool of a 3-axis machine tool.

ADVANTAGE - Compared with known systems: Is simpler, more compact and has greater stiffness.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the arrangement of the system.

Bed 1

Guides 18,19

Slides 4,5

Slide travel 6

Pivots 7

Links 8,9

Pivot 10

Tool holder 11

Work area 13

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 916446B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

NOVELTY - The position of the tool holder (11) in the X and Y plane, within the work area (13), is governed by two carriages (4,5) which run on fixed parallel guides (18,19). The carriages have pivots (7), which connect to links (8,9) of

different length. A common pivot (10) joins the links at an angle of about 90 deg. . The Z-axis side (12), mounted on one link, carries the tool holder. Alternatively, a parallelogram linkage connects one carriage to the Z-axis slide.

USE - For controlling the position of the tool of a 3-axis machine tool.

ADVANTAGE - Compared with known systems: Is simpler, more compact and has greater stiffness.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the arrangement of the system.

Bed 1

Guides 18,19

Slides 4,5

Slide travel 6

Pivots 7

Links 8,9

Pivot 10

Tool holder 11

Work area 13

US 6328510B

NOVELTY - The position of the tool holder (11) in the X and Y plane, within the work area (13), is governed by two carriages (4,5) which run on fixed parallel guides (18,19). The carriages have pivots (7), which connect to links (8,9) of different length. A common pivot (10) joins the links at an angle of about 90 deg. . The Z-axis side (12), mounted on one link, carries the tool holder. Alternatively, a parallelogram linkage connects one carriage to the Z-axis slide.

USE - For controlling the position of the tool of a 3-axis machine tool.

ADVANTAGE - Compared with known systems: Is simpler, more compact and has greater stiffness.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the arrangement of the system.

Bed 1

Guides 18,19

Slides 4,5

Slide travel 6

Pivots 7

Links 8,9

Pivot 10

Tool holder 11

Work area 13

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: THREE AXIS MACHINE TOOL COMPRISE TWO PITCHED CARRIAGE  
PLANE LINK

AXIS CARRY TOOL HOLD

DERWENT-CLASS: P54 P56

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-197483